

Identifikasi Tingkat Pemakaian Obat Menggunakan Metode Fuzzy C-Means

Hidayati Rusnedi^{1✉}, Gunadi Widi Nurcahyo², Sumijan³
^{1,2,3} Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

hidayatirusnedi87@gmail.com

Abstract

In health services the most important thing in helping to treat and relieve pain is medicine. In order for drug procurement to be effective and efficient, it is necessary to plan appropriate drug needs so as to improve the quality of Public Health Services. Puskesmas is one of the health services managed under the District and City Health Offices. In the process of drug procurement at the Puskesmas, there are still several obstacles that have not achieved excellent service related to the availability of drug services. For this reason, it is necessary to analyze the use of drugs using one of the Clustering Techniques in Data Mining. The method that will be used in this research is the Fuzzy C-Means algorithm, which is the most widely used and relatively successful unsupervised machine learning method among many fuzzy clustering algorithms. The purpose of this study was to identify the level of drug use in health centers, so that it can be seen which types of drugs are most needed and also the results of identification can be used as a reference in planning and controlling drugs at the puskesmas. Based on 501 Pharmacy Monthly LPLPO data records in October 2020-February 2021, the results obtained are cluster 1 of 179 types of drugs for low levels of use, cluster 2 there are 18 types of drugs for moderate levels of use and cluster 3 of 4 types of drugs for high levels of use.

Keywords: Clustering, Data Mining, Fuzzy C Means, Medicine, Puskesmas

Abstrak

Dalam pelayanan kesehatan hal yang paling penting dalam membantu mengobati dan meringankan rasa sakit adalah obat. Agar pengadaan obat menjadi efektif dan efisien diperlukan perencanaan kebutuhan obat yang tepat sehingga meningkatkan kualitas Pelayanan Kesehatan Masyarakat. Puskesmas merupakan salah satu pelayanan kesehatan yang dikelola di bawah Dinas Kesehatan Kabupaten dan Kota. Dalam proses pengadaan obat di Puskesmas masih terdapat beberapa kendala sehingga belum mencapai pelayanan prima terkait ketersediaan pelayanan obat. Untuk itu perlu dilakukan Analisa terkait pemakaian obat dengan menggunakan salah satu Teknik Clustering yang ada pada Data Mining. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Fuzzy C-Means yang merupakan metode pembelajaran mesin tanpa pengawasan yang paling banyak digunakan dan relatif berhasil di antara banyak algoritma pengelompokan fuzzy. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tingkat pemakaian obat di puskesmas, sehingga dapat diketahui jenis obat yang paling banyak dibutuhkan dan juga hasil identifikasi dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengendalian obat di puskesmas. Berdasarkan 501 record data LPLPO Bulanan Farmasi pada bulan Oktober 2020-Februari 2021, didapatkan hasil cluster 1 sebanyak 179 jenis obat untuk tingkat pemakaian rendah, cluster 2 terdapat 18 jenis obat untuk tingkat pemakaian sedang dan cluster 3 sebanyak 4 jenis obat untuk tingkat pemakaian tinggi.

Kata kunci: Clustering, Data Mining, Fuzzy C Means, Obat, Puskesmas,

© 2021 JiDT

1. Pendahuluan

Obat adalah segala bahan atau ramuan yang digunakan untuk mencegah, meringankan, dan menyembuhkan penyakit pada makhluk hidup, sehingga menjadikan obat sebagai salah satu komponen yang tak tergantikan dalam pelayanan kesehatan [1] dan hal yang paling dibutuhkan oleh makhluk hidup saat sakit [2]. Aspek penting dalam pengelolaan obat adalah perencanaan kebutuhan obat, karena dapat berpengaruh pada pengadaan, peredaran dan penggunaan obat di unit pelayanan kesehatan. Perencanaan kebutuhan obat yang tepat akan menjadikan pengadaan efektif dan efisien sehingga sesuai dengan kebutuhan pelayanan kesehatan dengan kualitas yang terjamin dan dapat diperoleh pada saat dibutuhkan [3].

Ketersediaan dan mutu obat harus selalu dijaga sebagai jaminan mutu pelayanan kesehatan yang diberikan. Puskesmas merupakan salah satu pelayanan kesehatan yang dikelola di bawah Dinas Kesehatan Kabupaten dan Kota. Pengelolaan persediaan obat yang baik dapat menjadi salah satu pendukung dalam peningkatan mutu pelayanan Kesehatan [4]. Namun pada kenyataannya masih terdapat kendala dalam proses pengadaan obat di Puskesmas sehingga belum mencapai pelayanan prima terkait ketersediaan pelayanan obat [5].

Metode clustering yang dapat digunakan salah satunya adalah Metode Fuzzy C-Means. FCM adalah metode pembelajaran mesin tanpa pengawasan yang paling banyak digunakan dan relatif berhasil di antara banyak algoritma pengelompokan fuzzy [6]. Konsep dasar FCM adalah melakukan perulangan untuk memperbaiki

pusat cluster dan derajat keanggotaan yang pada awalnya masih belum akurat, perulangan ini terus dilakukan sampai didapatkan pusat cluster yang tepat [7].

Metode FCM memiliki kelebihan berupa dapat menentukan jumlah cluster yang akan dibentuk terlebih dahulu, penempatan pusat cluster yang lebih tepat dibandingkan dengan metode k-means clusterin, mendeteksi cluster tingkat tinggi, kemudian dapat menunjukkan hubungan antar pola cluster yang berbeda [8] dan juga dapat melakukan clustering lebih dari satu variabel secara sekaligus.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian terkait dengan metode Fuzzy C-Means yakni penelitian yang dilakukan oleh Abdellahoum dkk (2021) dengan mengusulkan pendekatan baru untuk mengatasi kelemahan yang ada dalam FCM. Pendekatan yang diusulkan pertama memanfaatkan jaringan saraf dan indeks Xie dan Beni, sedangkan yang kedua memanfaatkan histogram. Hasil dari penelitian ini adalah pendekatan yang diusulkan meningkatkan kinerja algoritma FCM dasar dan mengungguli metode lain yang diusulkan dalam literatur [9]. Penelitian Zhao dkk (2020) dengan kumpulan data benchmark LIDC-IDRI yang berisi total 1018 kasus, yang masing-masing mencakup file citra medis paru-paru dan lesi bernomor mark-up dokumen XML yang sesuai. Hasil penelitian ini menunjukkan kinerja yang lebih baik dari UDFCMN dibandingkan dengan metode klasifikasi tanpa pengawasan yang canggih. Hasil ini juga menunjukkan bahwa pendekatan ini mungkin memiliki aplikasi praktis dalam studi patogenesis kanker paru dan memberikan pedoman yang berguna untuk terapi kanker [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Tuya & Chun-sheng (2020) dengan 35 data resep obat Mongolia untuk pengobatan penyakit sindroma panas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa FCM memiliki efek pengelompokan yang lebih baik daripada HCM, yang dapat digunakan secara luas dalam analisis pengelompokan resep Mongolia, dan akan memberikan fungsi pendukung pengambilan keputusan untuk pengembangan obat baru [11].

Selanjutnya penelitian terkait dengan studi kasus yakni penelitian yang dilakukan oleh Firdaus dkk (2019) dengan menggunakan data form Laporan Pemakaian dan Laporan Permintaan Obat (LPLPO) tahun 2017-2018 pada Puskesmas II Ajibarang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode K-Means dengan Hierarchical Clustering Single Linkage dan didapatkan hasil penelitian bahwa validitas dengan Silhouette Index (SI) pada algoritma HCC Single linkage sebesar 0.8629 dan validitas untuk algoritma K-Means sebesar 0.8414. Berdasarkan hasil validitas tersebut algoritma HCC Single linkage merupakan algoritma terbaik dalam penelitian ini [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Taslim & Fajrizal (2016) dengan menggunakan data LPLPO Puskesmas Rumbai Bukit tahun 2014 dengan menerapkan metode K-means. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat banyak obat yang masuk ke dalam cluster kurang, kemudian disusul dengan cluster tinggi dengan rata-rata permintaan obatnya setiap bulan di atas 300 buah dan cluster sangat tinggi dengan rata-rata permintaan setiap bulannya adalah di atas 2000 buah [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Gustientiedina dkk (2019) dengan menggunakan data Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat (LPLPO) RSUD Arifin Achmad Pekanbaru tahun 2017 dengan menerapkan metode K-means dan didapatkan hasil penelitian bahwa setiap tahunnya rata-rata permintaan obat <18.000 buah obat yang termasuk pemakaian sedikit, 18.000–70.000 buah obat yang termasuk pemakaian sedang dan >70.000 buah obat dengan pemakaian tinggi [13]. Penelitian Bara dkk (2020) dengan menggunakan dataset yang didapatkan dari hasil penelitian di lapangan di mana terdapat 204 dataset yang akan diuji pada sistem. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode K-means dan didapatkan hasil pada cluster pertama terdapat 183 obat dan pada cluster kedua terdapat 21 data obat [14].

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dilakukan secara teratur yang di mulai dari pengumpulan data yang bersumber dari data LPLPO Farmasi pada bulan Oktober 2020-Februari 2021 sebanyak 501 record. Atribut-atribut yang digunakan berupa stok awal, penerimaan, persediaan, pemakaian dan sisa stok didapatkan melalui studi Pustaka yang telah dilakukan. Untuk mengolah data agar mendapatkan cluster yang diinginkan, dilakukan tahapan KDD yakni tahapan data selection, Pre-processing dan transformation. Setelah tahapan data diolah dengan tahapan KDD tahapan selanjutnya adalah pengolahan data dengan metode Fuzzy C-Means.

2.1. Knowledge Discovery in Databases (KDD)

Knowledge Discovery in Databases (KDD) adalah proses penggalian informasi yang sebelumnya tidak diketahui dan pola tersembunyi yang terdapat di dalam data [15]. Hasil pengetahuan yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk basis pengetahuan (knowledge base) yang digunakan dalam keperluan mengambil keputusan [13]. KDD terdiri dari lima langkah yakni Data Selection, Pre-Processing, Transformation, Data Mining dan Evaluation [16].

2.2. Clustering

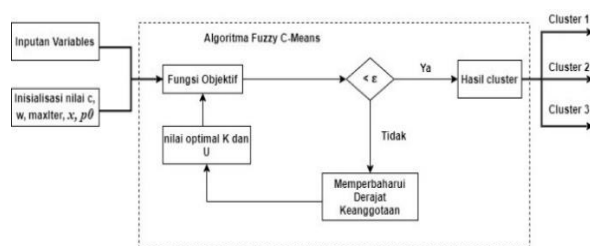
Salah satu metode Data Mining untuk menangani dan mengelompokkan data adalah Clustering [17]. Proses pengelompokan clustering dilakukan dengan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan dan diletakkan pada satu kelompok dan memisahkan data yang berbeda ke kelompok lainnya [18]. Hasil

pengelompokan yang baik mensyaratkan item dalam cluster yang sama memiliki tingkat asosiasi maksimal dan pengelompokan yang kurang baik terdapat item dalam cluster yang sama memiliki tingkat asosiasi yang minimal [19].

2.3. Logika Fuzzy

Konsep kesamaran pada logika fuzzy adalah memiliki dua himpunan (benar dan salah) secara bersamaan. Tidak semua keputusan bernilai 0 dan 1, namun terdapat juga keputusan yang berada diantara keduanya, daerah di antara 0 dan 1 inilah yang dimaksud dengan fuzzy (kesamaran). Logika fuzzy memiliki konsep kesamaran dengan dua himpunan yakni nilai benar dan salah secara bersamaan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya [20].

2.4. Fuzzy C-Means



Gambar 1. Arsitektur Fuzzy C-Means

Gambar 1 adalah algoritma clustering yang populer di bidang aplikasi adalah algoritma Fuzzy C-means yang dikemukakan oleh Dunn (1973) dan disempurnakan oleh Bezdek (2013). FCM adalah metode pembelajaran mesin tanpa pengawasan yang paling banyak digunakan dan relatif berhasil di antara banyak algoritma pengelompokan fuzzy [6], yang mampu memperoleh derajat keanggotaan dari setiap titik sampel untuk semua pusat klaster dengan mengoptimalkan fungsi tujuan, untuk menentukan kategori titik sampel dan mencapai tujuan klasifikasi otomatis data sampel [21]. Algoritma FCM melakukan partisi pengelompokan secara berulang hingga rumus targetnya mencapai nilai minimum. Selain itu, algoritma FCM adalah algoritma pengelompokan lunak yang menggunakan matriks keanggotaan untuk membagi setiap sampel berdasarkan probabilitasnya untuk masuk ke setiap kategori [10]. Di antara beberapa teknik pengelompokan lunak yang terkenal, algoritma FCM banyak digunakan di berbagai bidang karena efisiensinya yang tinggi dan kemudahan penggunaannya [22]. Berikut algoritma Clustering dari FCM [7] dengan urutan, yaitu:

- a. Menentukan banyak cluster yang dibutuhkan, Pangkat, MaxIterasi, Error terkecil, Fungsi Objektif awal dan iterasi awal.

- b. Bangkitkan bilangan random sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \quad (1)$$

Dengan $j=1,2,\dots,n$

- c. Hitung pusat cluster tiap cluster

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * x_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (2)$$

Di mana V merupakan Pusat cluster, k index cluster, j index atribut, w pangkat dan i index data.

- d. Memperbaiki derajat keanggotaan setiap data pada setiap cluster (perbaiki matriks partisi)

$$\mu_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (x_{ik} - v_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{j=1}^m [\sum_{i=1}^m (x_{ik} - v_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}} \quad (3)$$

- e. Hitung fungsi objektif

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left([\sum_{j=1}^m (x_{ik} - v_{kj})^2] (\mu_{ik})^w \right) \quad (4)$$

- f. Apabila telah mencapai error terkecil atau maxIterasi proses dihentikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Data Pemakaian Obat di Puskesmas Kuok Kabupaten Kampar bulan Oktober 2020-Februari 2021 yang berjumlah 501 data di analisa terlebih dahulu dengan tahapan Knowledge Discovery in Database (KDD) dan kemudian diolah dengan metode Fuzzy C-Means. Sedangkan untuk pengujian dilakukan dengan menggunakan software Rapid Miner.

3.1. Proses KDD

Tahapan pertama dalam proses KDD adalah tahapan selection. Pada data pemakaian obat di Puskesmas Kuok Kabupaten Kampar memiliki tujuh atribut tetap yaitu, Nama Obat, Satuan, Stok Awal, Penerimaan, Persediaan, Sisa Stok. Dari seluruh atribut yang tercantum, pada proses data selection atribut yang dipakai berjumlah enam yaitu, Nama Obat, Stok Awal, Penerimaan, Persediaan, Sisa Stok. Selanjutnya dilakukan proses pre-processing.

Pre-processing merupakan tahapan lanjutan setelah proses data selection. Pada tahapan ini akan dilakukan pembersihan terhadap data noise yang ditemukan setelah melakukan pengecekan pada data pemakaian terdapat 300 data kosong, total keseluruhan data setelah melakukan penghapusan data kosong berjumlah 201 data yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Data Sampel setelah dilakukan Pre-processing

No	Nama Obat	Stok Awal	Penerimaan	Persediaan	Pemakaian	Sisa Stok
1	Abboath No. 18	156	100	256	60	196
2	Abboath No. 20	350	100	450	60	390
3	Abboath No. 22	175	50	225	25	200
4	Abboath No. 24	Pcs	293	50	343	43
5	Abboath No. 26G / I.V Catheter 26G	Pcs	227	0	227	109
6	Aciclovir Cream	10	25	35	5	30
7	Aciclovir 200 mg	5.950	0	5.950	200	5.750
8	Aciclovir 400 mg	15.700	500	16.200	1.250	14.950
9	Alat Suntik 0, 05 ml	2.935	0	2.935	30	2.905
10	Alat Suntik 0,5 ml	2.950	0	2.950	0	2.950
11	Alat Suntik 1 ml	1.700	400	2.100	400	1.700
12	Alat Suntik 3 ml	2.665	600	3.265	760	2.505
13	Alat Suntik 5 ml	2.910	200	3.110	150	2.960
14	Alat Suntik 10 ml	325	0	325	0	325
15	Alat Suntik 20 ml	191	0	191	2	189

Tahapan transformasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara normalization (normalisasi). Normalisasi data adalah salah satu cara yang dilakukan untuk merubah data dengan cara mengubah jenjang nilai data ke rentang 0-1 menggunakan min-max normalization yang akan digunakan ke dalam skala dengan rentang yang sudah ditentukan sebelumnya. Normalisasi data perlu dilakukan sebelum proses Data Mining, agar tidak ada parameter yang lebih mendominasi pada saat perhitungan jarak antar data dilakukan yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Data Sampel Normalisasi

Data ke-	X1	X2	X3	X4	X5
1	0,00312	0,00303	0,00307	0,00263	0,00322
2	0,00700	0,00303	0,00541	0,00263	0,00641
3	0,00350	0,00152	0,00270	0,00110	0,00329
4	0,00586	0,00152	0,00412	0,00189	0,00493
5	0,00454	0,00000	0,00272	0,00478	0,00194
6	0,00020	0,00076	0,00041	0,00022	0,00049
7	0,11900	0,00000	0,07168	0,00877	0,09457
8	0,31400	0,01515	0,19517	0,05482	0,24589
9	0,05870	0,00000	0,03535	0,00132	0,04778
10	0,05900	0,00000	0,03553	0,00000	0,04852
11	0,03400	0,01212	0,02529	0,01754	0,02796
12	0,05330	0,01818	0,03933	0,03333	0,04120
13	0,05820	0,00606	0,03746	0,00658	0,04868
14	0,00650	0,00000	0,00390	0,00000	0,00535
15	0,00382	0,00000	0,00229	0,00009	0,00311

3.2. Proses Metode Fuzzy C-Means

Tahapan ini akan dilakukan berdasarkan alur kerja dari algoritma Fuzzy C-Means (FCM).

3.2.1. Identifikasi nilai parameter:

- a. Jumlah Cluster (c) = 3

Merupakan banyaknya hasil pengelompokan yang diinginkan dalam metode ini.

- b. Pembobotan (w) = 2

Merupakan nilai bobot yang digunakan untuk proses perhitungan Fuzzy C-Means ini.

- c. Maksimum Iterasi = 25

Banyaknya jumlah iterasi maksimal yang dikerjakan pada proses perhitungan Fuzzy C-Means ini.

- d. Error Terkecil = 10^{-5}

Nilai batas terkecil fungsi Objektif yang didapat pada proses perhitungan Fuzzy C-Means.

- e. $P_0 = 0$

Nilai fungsi objektif awal ketika melakukan proses perhitungan Fuzzy C-Mean.

3.2.2. Menentukan matriks partisi awal

Setelah nilai parameter awal dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan proses perhitungan Fuzzy C-Means dengan pemberian nilai secara random yang bernilai 1 untuk jumlah setiap kolomnya yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Partisi Awal

No.	Matriks Partisi Awal			Jumlah
	μ_{1j}	μ_{2j}	μ_{3j}	
1	0,189	0,447	0,365	1
2	0,299	0,428	0,273	1
3	0,039	0,751	0,210	1
4	0,500	0,176	0,325	1
5	0,168	0,681	0,151	1
6	0,388	0,566	0,046	1
7	0,376	0,316	0,308	1
8	0,269	0,397	0,334	1
9	0,742	0,064	0,194	1
10	0,307	0,571	0,122	1
11	0,345	0,475	0,180	1
12	0,160	0,355	0,485	1
13	0,659	0,289	0,053	1
14	0,405	0,521	0,074	1
15	0,261	0,681	0,059	1

3.2.3. Menghitung pusat cluster

Selanjutnya menghitung pusat cluster untuk tiap-tiap cluster dengan menggunakan rumus pada persamaan 2. Untuk perhitungan pusat cluster 2 dan cluster 3 juga melalui proses yang sama. Hasil pusat cluster pada iterasi 1 dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 4. Hasil Pusat Cluster Iterasi 1

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Cluster 1	0,037321	0,030188	0,034473	0,025887	0,037369
Cluster 2	0,041329	0,029440	0,036590	0,031849	0,038023
Cluster 3	0,042600	0,035396	0,039724	0,036541	0,040542

3.2.4. Memperbaiki derajat keanggotaan (matriks partisi) Data selanjutnya dapat dilakukan dengan dengan cara sama, yakni dengan persamaan 3. Detail hasil perhitungan pada tahapan ini dapat dilihat pada Tabel

Persamaan 3 dapat diterapkan pada Langkah 5. selanjutnya untuk memperbaharui derajat keanggotaan.

Tabel 5. Matriks Partisi U pada Iterasi 1

No	L1	L2	L3	L1+L2+L3	μ_{i1}	μ_{i2}	μ_{i3}
1	217,39386645	187,07421396	154,03286637	558,500946776	0,389245	0,334958	0,275797
2	249,96506779	212,72479321	172,20706649	634,896927489	0,393710	0,335054	0,271236
3	210,45749143	181,43666813	149,43861790	541,332777458	0,388777	0,335167	0,276057
4	229,29223709	196,66630639	160,40315334	586,361696817	0,391042	0,335401	0,273557
5	213,01121023	185,12571512	152,22199079	550,358916144	0,387041	0,336373	0,276587
6	184,39822084	160,45727329	133,93300058	478,788494704	0,385135	0,335132	0,279733
7	79,79511671	84,31044765	84,73816584	248,843730196	0,320664	0,338809	0,340528
8	6,80646153	6,97167584	7,10567500	20,883812362	0,325920	0,333832	0,340248
9	480,46199767	455,06515674	354,05624228	1289,583396691	0,372571	0,352878	0,274551
10	459,35842598	433,90429038	340,33270241	1233,595418768	0,372374	0,351740	0,275887
11	1724,40831805	1270,24286396	744,46996519	3739,121147202	0,461180	0,339717	0,199103
12	2027,68021590	3450,00444552	2371,36529024	7849,049951659	0,258334	0,439544	0,302121
13	654,50893334	631,22109522	482,37670246	1768,106731016	0,370175	0,357004	0,272821
14	222,64935592	191,19198254	155,92626997	569,767608433	0,390772	0,335561	0,273666
15	203,71607553	176,11923146	145,17376031	525,009067297	0,388024	0,335459	0,276517

3.2.5. Hitung fungsi objektif Fungsi objektif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 4. Untuk menghitung data selanjutnya Setelah mendapatkan hasil derajat keanggotaannya, dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan dilanjutkan dengan menghitung fungsi objektifnya. dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Fungsi Objektif pada Iterasi 1

No	Kuadrat keanggotaan data ke-i			L ₁	L ₂	L ₃	L _T
	$(\mu_{i1})^2$	$(\mu_{i2})^2$	$(\mu_{i3})^2$				
1	0,035532	0,199630	0,133006	0,000163	0,001067	0,000863	0,002094
2	0,089162	0,183527	0,074529	0,000357	0,000863	0,000433	0,001652
3	0,001513	0,564151	0,044100	0,000007	0,003109	0,000295	0,003412
4							
5	0,196870	0,273111	0,001136	0,000323	0,000439	0,000002	0,000764
6	0,172391	0,200704	0,018714	0,000880	0,001178	0,000133	0,002191
7	0,234934	0,222784	0,001875	0,000155	0,000156	0,000001	0,000313
8	0,249600	0,030941	0,105300	0,001089	0,000157	0,000656	0,001902
9	0,028258	0,464306	0,022650	0,000133	0,002508	0,000149	0,002790
10	0,150777	0,320582	0,002070	0,000818	0,001998	0,000015	0,002831
11	0,141526	0,099540	0,095049	0,001774	0,001181	0,001122	0,004076
12	0,072253	0,157609	0,111690	0,010615	0,022607	0,015718	0,048941
13	0,551158	0,004109	0,037442	0,001147	0,000009	0,000106	0,001262
14	0,094433	0,325470	0,014933	0,000206	0,000750	0,000044	0,001000
15	0,118887	0,225720	0,032436	0,000069	0,000178	0,000044	0,000290
	Fungsi Objektif (P _i)			Σ			3,533583

Setelah fungsi Objektif didapat langkah selanjutnya Kondisi masih belum tercapai karena fungsi objektif > mengecek pemberhentian dengan menggunakan error terkecil (10^{-5}) dan maxIterasi < 25, maka iterasi dilanjutkan. Pusat cluster yang dipakai untuk proses

$$|P_1 - P_0| = |3,533583 - 0| = 3,533583 \rightarrow \text{iterasi pertama}$$

perhitungan berikutnya ialah nilai $\mu_{i1}, \mu_{i2}, \mu_{i3}$ yang terdapat pada matriks partisi U sebelumnya. Proses perhitungan terus diulang sampai kondisi berhenti

terpenuhi (Jumlah iterasi 25 atau nilai error 10^{-5}). Berdasarkan perhitungan yang telah didapatkan, proses perhitungan dihentikan pada iterasi ke 20 karena telah mencapai kondisi berhenti yakni nilai error 10^{-5} .

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi tingkat pemakaian dengan clustering, didapatkan hasil 179 jenis obat merupakan obat dalam tingkat pemakaian rendah (cluster 1), 18 jenis obat dalam tingkat pemakaian sedang (cluster 2) dan 4 jenis obat dalam tingkat pemakaian tinggi (cluster 3). Hasil clustering ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengendalian obat di puskesmas.

Daftar Rujukan

- [1] Firdaus, R. D., Laksana, T. G., & Ramadani, R. D. (2019). Pengelompokan Data Persediaan Obat Menggunakan Perbandingan Metode K-Means Dengan Hierarchical Clustering Single Linkage. *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 2(1), 33–48. <https://doi.org/HTTPS://DOI.ORG/10.20895/INISTA.V2I1>.
- [2] Husein, A. M., Harahap, M., Aisyah, S., Purba, W., & Muhazir, A. (2018). The implementation of two stages clustering (k-means clustering and adaptive neuro fuzzy inference system) for prediction of medicine need based on medical data. *Journal of Physics: Conference Series*, 978(1), 012019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/978/1/012019>.
- [3] Anton, A. (2020). Data Mining Implementation with Clustering Techniques for Drug Inventory Information in Antonius Hospital Pontianak. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 9(1), 86. <https://doi.org/10.24235/eduma.v9i1.4011>.
- [4] Jothi, N., Rashid, N. A., & Husain, W. (2015). Data Mining in Healthcare - A Review. *Procedia Computer Science*, 72, 306–313. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.145>.
- [5] Zhang, Y., Zhou, Z., & Si, Y. (2019). When more is less: What explains the overuse of health care services in China? *Social Science and Medicine*, 232(March), 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.04.018>.
- [6] Ding, Y., & Fu, X. (2016). Kernel-based fuzzy c-means clustering algorithm based on genetic algorithm. *Neurocomputing*, 188, 233–238. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.01.106>.
- [7] Bisilisin, F. Y., & Naatonis, R. N. (2021). Pengelompokan Jenis Rumput Laut Menggunakan Fuzzy C-Means Berbasis Citra. *Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.36595/misi.v4i1.212>.
- [8] Rustiyan, R., & Mustakim, M. (2018). Penerapan Algoritma Fuzzy C Means untuk Analisis Permasalahan Simpanan Wajib Anggota Koperasi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), 171. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201852605>.
- [9] Abdellahoum, H., Mokhtari, N., Brahimi, A., & Boukra, A. (2021). CSFCM: An improved fuzzy C-Means image segmentation algorithm using a cooperative approach. *Expert Systems with Applications*, 166, 114063. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114063>.
- [10] Zhao, Z., Zhao, J., Song, K., Hussain, A., Du, Q., Dong, Y., ... Yang, X. (2020). Joint DBN and Fuzzy C-Means unsupervised deep clustering for lung cancer patient stratification. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 91(February), 103571. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2020.103571>.
- [11] Tuya, & Chun-sheng, Z. (2020). Research of Mongolian Heat Syndrome Medicine Prescription Classification Method Based on Fuzzy C-means Algorithm. *Proceedings of the IEEE International Conference on Software Engineering and Service Sciences, ICSESS*, 2020-Octob, 305–309. <https://doi.org/10.1109/ICSESS49938.2020.9237750>.
- [12] Taslim, T., & Fajrizal, F. (2016). Penerapan algoritma k-mean untuk clustering data obat pada puskesmas rumbai. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(2), 108–114. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v7i2.602>.
- [13] Gustientiedina, G., Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 17–24. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24>.
- [14] Bara, E. H., Pranoto, Y. A., & Ariwibisono, F. . (2020). Pengelompokan Data Obat Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada Upt Puskesmas Kondoran Kec. Sangalla'. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 92–97. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2720>.
- [15] Safhi, H. M., Frikh, B., & Ouhbi, B. (2019). Assessing reliability of Big Data Knowledge Discovery process. *Procedia Computer Science*, 148, 30–36. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.005>.
- [16] Shikhli, M. S. E., & Hammad, A. M. (2018). Data Acquisition Model for Analyzing Schedule Delays Using KDD (Knowledge Discovery and Datamining). In *ACM International Conference Proceeding Series* (pp. 67–74). <https://doi.org/10.1145/3233347.3233366>.
- [17] Bathla, G., Aggarwal, H., & Rani, R. (2018). A novel approach for clustering big data based on mapreduce. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(3), 1711–1719. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i3.pp1711-1719>.
- [18] Nidheesh, N., Nazeer, K. A. A., & Ameer, P. M. (2017). An enhanced deterministic K-means clustering algorithm for cancer subtype prediction from gene expression data. *Computers in Biology and Medicine*, 91, 213–221. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2017.10.014>.
- [19] Afrina, & Muthmainnah. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa pada Rumah Zakat dengan Metode Fuzzy Analytical Network Proses (FANP) di Baitul Mal Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(1), 15–24.
- [20] Putri, A. D., & Effendi. (2017). Fuzzy Logic Untuk Menentukan Lokasi Kios Terbaik Di Kepri Mall Dengan Menggunakan Metode Sugeno. *Edik Informatika*, 3(1), 49–59. <https://doi.org/10.22202/ei.2016.v3i1.1517>.
- [21] Cao, S. J., Ding, J., & Ren, C. (2020). Sensor deployment strategy using cluster analysis of Fuzzy C-Means Algorithm: Towards online control of indoor environment's safety and health. *Sustainable Cities and Society*, 59(April), 102190. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102190>.
- [22] Hou, W. hui, Wang, Y. ting, Wang, J. qiang, Cheng, P. F., & Li, L. (2020). Intuitionistic fuzzy c-means clustering algorithm based on a novel weighted proximity measure and genetic algorithm. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 12(3), 859–875. <https://doi.org/10.1007/s13042-020-01206-3>.